

# GEORGIAN MEDICAL NEWS

---

ISSN 1512-0112

№ 9 (306) Сентябрь 2020

---

ТБИЛИСИ - NEW YORK



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Медицинские новости Грузии  
საქართველოს სამედიცინო სიახლენი

# GEORGIAN MEDICAL NEWS

No 9 (306) 2020

Published in cooperation with and under the patronage  
of the Tbilisi State Medical University

Издается в сотрудничестве и под патронажем  
Тбилисского государственного медицинского университета

გამოიცემა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტთან  
თანამშრომლობითა და მისი პატრონაჟით

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТБИЛИСИ - НЬЮ-ЙОРК

**GMN: Georgian Medical News** is peer-reviewed, published monthly journal committed to promoting the science and art of medicine and the betterment of public health, published by the GMN Editorial Board and The International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (U.S.A.) since 1994. **GMN** carries original scientific articles on medicine, biology and pharmacy, which are of experimental, theoretical and practical character; publishes original research, reviews, commentaries, editorials, essays, medical news, and correspondence in English and Russian.

**GMN** is indexed in MEDLINE, SCOPUS, PubMed and VINITI Russian Academy of Sciences. The full text content is available through EBSCO databases.

**GMN: Медицинские новости Грузии** - ежемесячный рецензируемый научный журнал, издаётся Редакционной коллегией и Международной академией наук, образования, искусств и естествознания (IASEIA) США с 1994 года на русском и английском языках в целях поддержки медицинской науки и улучшения здравоохранения. В журнале публикуются оригинальные научные статьи в области медицины, биологии и фармации, статьи обзорного характера, научные сообщения, новости медицины и здравоохранения.

Журнал индексируется в MEDLINE, отражён в базе данных SCOPUS, PubMed и ВИНТИ РАН. Полнотекстовые статьи журнала доступны через БД EBSCO.

**GMN: Georgian Medical News** – საქართველოს სამედიცინო სიახლენი – არის ყოველთვიური სამეცნიერო სამედიცინო რეცენზირებადი ჟურნალი, გამოიცემა 1994 წლიდან, წარმოადგენს სარედაქციო კოლეგიისა და აშშ-ის მეცნიერების, განათლების, ინდუსტრიის, ხელოვნებისა და ბუნებისმეტყველების საერთაშორისო აკადემიის ერთობლივ გამოცემას. GMN-ში რუსულ და ინგლისურ ენებზე ქვეყნდება ექსპერიმენტული, თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის ორიგინალური სამეცნიერო სტატიები მედიცინის, ბიოლოგიისა და ფარმაციის სფეროში, მიმოხილვითი ხასიათის სტატიები.

ჟურნალი ინდექსირებულია MEDLINE-ის საერთაშორისო სისტემაში, ასახულია SCOPUS-ის, PubMed-ის და ВИНТИ РАН-ის მონაცემთა ბაზებში. სტატიების სრული ტექსტი ხელმისაწვდომია EBSCO-ს მონაცემთა ბაზებშიდან.

## **МЕДИЦИНСКИЕ НОВОСТИ ГРУЗИИ**

Ежемесячный совместный грузино-американский научный электронно-печатный журнал  
Агентства медицинской информации Ассоциации деловой прессы Грузии,  
Академии медицинских наук Грузии, Международной академии наук, индустрии,  
образования и искусств США.  
Издается с 1994 г., распространяется в СНГ, ЕС и США

### **ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

Николай Пирцхалаишвили

### **НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР**

Елене Гиоргадзе

### **ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА**

Нино Микаберидзе

### **НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

**Зураб Вадачкориа - председатель Научно-редакционного совета**

Михаил Бахмутский (США), Александр Геннинг (Германия), Амиран Гамкрелидзе (Грузия),  
Константин Кипиани (Грузия), Георгий Камкамидзе (Грузия),  
Паата Куртанидзе (Грузия), Вахтанг Масхулия (Грузия),  
Тенгиз Ризнис (США), Реваз Сепиашвили (Грузия), Дэвид Элуа (США)

### **НАУЧНО-РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Константин Кипиани - председатель Научно-редакционной коллегии**

Архимандрит Адам - Вахтанг Ахаладзе, Амиран Антадзе, Нелли Антелава, Тенгиз Асатиани,  
Гия Берадзе, Рима Бериашвили, Лео Бокерия, Отар Герзмава, Лиана Гогиашвили, Нодар Гогешашвили,  
Николай Гонгадзе, Лия Дваладзе, Манана Жвания, Тамар Зерекидзе, Ирина Квачадзе,  
Нана Квирквелия, Зураб Кеванишвили, Гурам Кикнадзе, Димитрий Кордзаиа, Теймураз Лежава,  
Нодар Ломидзе, Джанлуиджи Мелотти, Марина Мамаладзе, Караман Пагава,  
Мамука Пирцхалаишвили, Анна Рехвиашвили, Мака Сологашвили, Рамаз Хецуриани,  
Рудольф Хохенфеллнер, Кахабер Челидзе, Тинатин Чиковани, Арчил Чхотуа,  
Рамаз Шенгелия, Кетеван Эбралидзе

Website:

[www.geomednews.org](http://www.geomednews.org)

The International Academy of Sciences, Education, Industry & Arts. P.O.Box 390177,  
Mountain View, CA, 94039-0177, USA. Tel/Fax: (650) 967-4733

**Версия:** печатная. **Цена:** свободная.

**Условия подписки:** подписка принимается на 6 и 12 месяцев.

**По вопросам подписки обращаться по тел.: 293 66 78.**

**Контактный адрес:** Грузия, 0177, Тбилиси, ул. Асатиани 7, IV этаж, комната 408  
тел.: 995(32) 254 24 91, 5(55) 75 65 99

Fax: +995(32) 253 70 58, e-mail: [ninomikaber@geomednews.com](mailto:ninomikaber@geomednews.com); [nikopir@geomednews.com](mailto:nikopir@geomednews.com)

**По вопросам размещения рекламы обращаться по тел.: 5(99) 97 95 93**

© 2001. Ассоциация деловой прессы Грузии

© 2001. The International Academy of Sciences,  
Education, Industry & Arts (USA)

## **GEORGIAN MEDICAL NEWS**

Monthly Georgia-US joint scientific journal published both in electronic and paper formats of the Agency of Medical Information of the Georgian Association of Business Press; Georgian Academy of Medical Sciences; International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (USA).

Published since 1994. Distributed in NIS, EU and USA.

### **EDITOR IN CHIEF**

Nicholas Pirtskhalaishvili

### **SCIENTIFIC EDITOR**

Elene Giorgadze

### **DEPUTY CHIEF EDITOR**

Nino Mikaberidze

### **SCIENTIFIC EDITORIAL COUNCIL**

#### **Zurab Vadachkoria - Head of Editorial council**

Michael Bakhmutsky (USA), Alexander Gënning (Germany),

Amiran Gamkrelidze (Georgia), David Elua (USA),

Konstantin Kipiani (Georgia), Giorgi Kamkamidze (Georgia), Paata Kurtanidze (Georgia),

Vakhtang Maskhulia (Georgia), Tengiz Riznis (USA), Revaz Sepiashvili (Georgia)

### **SCIENTIFIC EDITORIAL BOARD**

#### **Konstantin Kipiani - Head of Editorial board**

Archimandrite Adam - Vakhtang Akhaladze, Amiran Antadze, Nelly Antelava,

Tengiz Asatiani, Gia Beradze, Rima Beriashvili, Leo Bokeria, Kakhaber Chelidze,

Tinatin Chikovani, Archil Chkhotua, Lia Dvaladze, Ketevan Ebralidze, Otar Gerzmava,

Liana Gogiashvili, Nodar Gogebashvili, Nicholas Gongadze, Rudolf Hohenfellner,

Zurab Kevanishvili, Ramaz Khetsuriani, Guram Kiknadze, Dimitri Kordzaia, Irina Kvachadze,

Nana Kvirkevelia, Teymuraz Lezhava, Nodar Lomidze, Marina Mamaladze, Gianluigi Melotti,

Kharaman Pagava, Mamuka Pirtskhalaishvili, Anna Rekhviashvili, Maka Sologhashvili,

Ramaz Shengelia, Tamar Zerekidze, Manana Zhvania

### **CONTACT ADDRESS IN TBILISI**

GMN Editorial Board

7 Asatiani Street, 4<sup>th</sup> Floor

Tbilisi, Georgia 0177

Phone: 995 (32) 254-24-91

995 (32) 253-70-58

Fax: 995 (32) 253-70-58

### **CONTACT ADDRESS IN NEW YORK**

NINITEX INTERNATIONAL, INC.

3 PINE DRIVE SOUTH

ROSLYN, NY 11576 U.S.A.

**WEBSITE**

[www.geomednews.org](http://www.geomednews.org)

Phone: +1 (917) 327-7732

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ!

При направлении статьи в редакцию необходимо соблюдать следующие правила:

1. Статья должна быть представлена в двух экземплярах, на русском или английском языках, напечатанная через **полтора интервала на одной стороне стандартного листа с шириной левого поля в три сантиметра**. Используемый компьютерный шрифт для текста на русском и английском языках - **Times New Roman (Кириллица)**, для текста на грузинском языке следует использовать **AcadNusx**. Размер шрифта - **12**. К рукописи, напечатанной на компьютере, должен быть приложен CD со статьей.

2. Размер статьи должен быть не менее десяти и не более двадцати страниц машинописи, включая указатель литературы и резюме на английском, русском и грузинском языках.

3. В статье должны быть освещены актуальность данного материала, методы и результаты исследования и их обсуждение.

При представлении в печать научных экспериментальных работ авторы должны указывать вид и количество экспериментальных животных, применявшиеся методы обезболивания и усыпления (в ходе острых опытов).

4. К статье должны быть приложены краткое (на полстраницы) резюме на английском, русском и грузинском языках (включающее следующие разделы: цель исследования, материал и методы, результаты и заключение) и список ключевых слов (key words).

5. Таблицы необходимо представлять в печатной форме. Фотокопии не принимаются. **Все цифровые, итоговые и процентные данные в таблицах должны соответствовать таковым в тексте статьи**. Таблицы и графики должны быть озаглавлены.

6. Фотографии должны быть контрастными, фотокопии с рентгенограмм - в позитивном изображении. Рисунки, чертежи и диаграммы следует озаглавить, пронумеровать и вставить в соответствующее место текста **в tiff формате**.

В подписях к микрофотографиям следует указывать степень увеличения через окуляр или объектив и метод окраски или импрегнации срезов.

7. Фамилии отечественных авторов приводятся в оригинальной транскрипции.

8. При оформлении и направлении статей в журнал МНГ просим авторов соблюдать правила, изложенные в «Единых требованиях к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», принятых Международным комитетом редакторов медицинских журналов - <http://www.spinesurgery.ru/files/publish.pdf> и [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html) В конце каждой оригинальной статьи приводится библиографический список. В список литературы включаются все материалы, на которые имеются ссылки в тексте. Список составляется в алфавитном порядке и нумеруется. Литературный источник приводится на языке оригинала. В списке литературы сначала приводятся работы, написанные знаками грузинского алфавита, затем кириллицей и латиницей. Ссылки на цитируемые работы в тексте статьи даются в квадратных скобках в виде номера, соответствующего номеру данной работы в списке литературы. Большинство цитированных источников должны быть за последние 5-7 лет.

9. Для получения права на публикацию статья должна иметь от руководителя работы или учреждения визу и сопроводительное отношение, написанные или напечатанные на бланке и заверенные подписью и печатью.

10. В конце статьи должны быть подписи всех авторов, полностью приведены их фамилии, имена и отчества, указаны служебный и домашний номера телефонов и адреса или иные координаты. Количество авторов (соавторов) не должно превышать пяти человек.

11. Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять статьи. Корректур авторам не высылаются, вся работа и сверка проводится по авторскому оригиналу.

12. Недопустимо направление в редакцию работ, представленных к печати в иных издательствах или опубликованных в других изданиях.

**При нарушении указанных правил статьи не рассматриваются.**

## REQUIREMENTS

Please note, materials submitted to the Editorial Office Staff are supposed to meet the following requirements:

1. Articles must be provided with a double copy, in English or Russian languages and typed or computer-printed on a single side of standard typing paper, with the left margin of 3 centimeters width, and 1.5 spacing between the lines, typeface - **Times New Roman (Cyrillic)**, print size - **12** (referring to Georgian and Russian materials). With computer-printed texts please enclose a CD carrying the same file titled with Latin symbols.

2. Size of the article, including index and resume in English, Russian and Georgian languages must be at least 10 pages and not exceed the limit of 20 pages of typed or computer-printed text.

3. Submitted material must include a coverage of a topical subject, research methods, results, and review.

Authors of the scientific-research works must indicate the number of experimental biological species drawn in, list the employed methods of anesthetization and soporific means used during acute tests.

4. Articles must have a short (half page) abstract in English, Russian and Georgian (including the following sections: aim of study, material and methods, results and conclusions) and a list of key words.

5. Tables must be presented in an original typed or computer-printed form, instead of a photocopied version. **Numbers, totals, percentile data on the tables must coincide with those in the texts of the articles.** Tables and graphs must be headed.

6. Photographs are required to be contrasted and must be submitted with doubles. Please number each photograph with a pencil on its back, indicate author's name, title of the article (short version), and mark out its top and bottom parts. Drawings must be accurate, drafts and diagrams drawn in Indian ink (or black ink). Photocopies of the X-ray photographs must be presented in a positive image in **tiff format**.

Accurately numbered subtitles for each illustration must be listed on a separate sheet of paper. In the subtitles for the microphotographs please indicate the ocular and objective lens magnification power, method of coloring or impregnation of the microscopic sections (preparations).

7. Please indicate last names, first and middle initials of the native authors, present names and initials of the foreign authors in the transcription of the original language, enclose in parenthesis corresponding number under which the author is listed in the reference materials.

8. Please follow guidance offered to authors by The International Committee of Medical Journal Editors guidance in its Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals publication available online at: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)  
[http://www.icmje.org/urm\\_full.pdf](http://www.icmje.org/urm_full.pdf)

In GMN style for each work cited in the text, a bibliographic reference is given, and this is located at the end of the article under the title "References". All references cited in the text must be listed. The list of references should be arranged alphabetically and then numbered. References are numbered in the text [numbers in square brackets] and in the reference list and numbers are repeated throughout the text as needed. The bibliographic description is given in the language of publication (citations in Georgian script are followed by Cyrillic and Latin).

9. To obtain the rights of publication articles must be accompanied by a visa from the project instructor or the establishment, where the work has been performed, and a reference letter, both written or typed on a special signed form, certified by a stamp or a seal.

10. Articles must be signed by all of the authors at the end, and they must be provided with a list of full names, office and home phone numbers and addresses or other non-office locations where the authors could be reached. The number of the authors (co-authors) must not exceed the limit of 5 people.

11. Editorial Staff reserves the rights to cut down in size and correct the articles. Proof-sheets are not sent out to the authors. The entire editorial and collation work is performed according to the author's original text.

12. Sending in the works that have already been assigned to the press by other Editorial Staffs or have been printed by other publishers is not permissible.

**Articles that Fail to Meet the Aforementioned  
Requirements are not Assigned to be Reviewed.**

## ავტორთა საქურაღებოლ!

რედაქციაში სტატიის წარმოდგენისას საჭიროა დაიცვათ შემდეგი წესები:

1. სტატია უნდა წარმოადგინოთ 2 ცალად, რუსულ ან ინგლისურ ენებზე დაბეჭდილი სტანდარტული ფურცლის 1 გვერდზე, 3 სმ სიგანის მარცხენა ველისა და სტრიქონებს შორის 1,5 ინტერვალის დაცვით. გამოყენებული კომპიუტერული შრიფტი რუსულ და ინგლისურენოვან ტექსტებში - **Times New Roman (Кириллица)**, ხოლო ქართულენოვან ტექსტში საჭიროა გამოვიყენოთ **AcadNusx**. შრიფტის ზომა – 12. სტატიას თან უნდა ახლდეს CD სტატიით.

2. სტატიის მოცულობა არ უნდა შეადგენდეს 10 გვერდზე ნაკლებს და 20 გვერდზე მეტს ლიტერატურის სიის და რეზიუმეების (ინგლისურ, რუსულ და ქართულ ენებზე) ჩათვლით.

3. სტატიაში საჭიროა გაშუქდეს: საკითხის აქტუალობა; კვლევის მიზანი; საკვლევი მასალა და გამოყენებული მეთოდები; მიღებული შედეგები და მათი განსჯა. ექსპერიმენტული ხასიათის სტატიების წარმოდგენისას ავტორებმა უნდა მიუთითონ საექსპერიმენტო ცხოველების სახეობა და რაოდენობა; გაუტკივარებისა და დაძინების მეთოდები (მწვავე ცდების პირობებში).

4. სტატიას თან უნდა ახლდეს რეზიუმე ინგლისურ, რუსულ და ქართულ ენებზე არანაკლებ ნახევარი გვერდის მოცულობისა (სათაურის, ავტორების, დაწესებულების მითითებით და უნდა შეიცავდეს შემდეგ განყოფილებებს: მიზანი, მასალა და მეთოდები, შედეგები და დასკვნები; ტექსტუალური ნაწილი არ უნდა იყოს 15 სტრიქონზე ნაკლები) და საკვანძო სიტყვების ჩამონათვალი (key words).

5. ცხრილები საჭიროა წარმოადგინოთ ნაბეჭდი სახით. ყველა ციფრული, შემაჯამებელი და პროცენტული მონაცემები უნდა შეესაბამებოდეს ტექსტში მოყვანილს.

6. ფოტოსურათები უნდა იყოს კონტრასტული; სურათები, ნახაზები, დიაგრამები - დასათაურებული, დანომრილი და სათანადო ადგილას ჩასმული. რენტგენოგრაფიების ფოტოასლები წარმოადგინეთ პოზიტიური გამოსახულებით **tiff** ფორმატში. მიკროფოტოსურათების წარწერებში საჭიროა მიუთითოთ ოკულარის ან ობიექტივის საშუალებით გადიდების ხარისხი, ანათალების შედეგების ან იმპრეგნაციის მეთოდი და აღნიშნოთ სურათის ზედა და ქვედა ნაწილები.

7. სამამულო ავტორების გვარები სტატიაში აღინიშნება ინიციალების თანდართვით, უცხოურისა – უცხოური ტრანსკრიპციით.

8. სტატიას თან უნდა ახლდეს ავტორის მიერ გამოყენებული სამამულო და უცხოური შრომების ბიბლიოგრაფიული სია (ბოლო 5-8 წლის სიღრმით). ანბანური წყობით წარმოდგენილ ბიბლიოგრაფიულ სიაში მიუთითეთ ჯერ სამამულო, შემდეგ უცხოელი ავტორები (გვარი, ინიციალები, სტატიის სათაური, ჟურნალის დასახელება, გამოცემის ადგილი, წელი, ჟურნალის №, პირველი და ბოლო გვერდები). მონოგრაფიის შემთხვევაში მიუთითეთ გამოცემის წელი, ადგილი და გვერდების საერთო რაოდენობა. ტექსტში კვადრატულ ფხიხლებში უნდა მიუთითოთ ავტორის შესაბამისი N ლიტერატურის სიის მიხედვით. მიზანშეწონილია, რომ ციტირებული წყაროების უმეტესი ნაწილი იყოს 5-6 წლის სიღრმის.

9. სტატიას თან უნდა ახლდეს: ა) დაწესებულების ან სამეცნიერო ხელმძღვანელის წარდგინება, დამოწმებული ხელმოწერითა და ბეჭდით; ბ) დარგის სპეციალისტის დამოწმებული რეცენზია, რომელშიც მითითებული იქნება საკითხის აქტუალობა, მასალის საკმაობა, მეთოდის სანდოობა, შედეგების სამეცნიერო-პრაქტიკული მნიშვნელობა.

10. სტატიის ბოლოს საჭიროა ყველა ავტორის ხელმოწერა, რომელთა რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 5-ს.

11. რედაქცია იტოვებს უფლებას შეასწოროს სტატია. ტექსტზე მუშაობა და შეჯერება ხდება საავტორო ორიგინალის მიხედვით.

12. დაუშვებელია რედაქციაში ისეთი სტატიის წარდგენა, რომელიც დასაბეჭდად წარდგენილი იყო სხვა რედაქციაში ან გამოქვეყნებული იყო სხვა გამოცემებში.

აღნიშნული წესების დარღვევის შემთხვევაში სტატიები არ განიხილება.

Содержание:

<b>Savchuk R., Kostyev F., Dekhtiar Y.</b> URODYNAMIC PATTERNS OF ARTIFICIAL BLADDER.....	7
<b>Тяжелов А.А., Карпинская Е.Д., Карпинский М.Ю., Браницкий А.Ю.</b> ВЛИЯНИЕ КОНТРАКТУР ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА НА СИЛУ МЫШЦ БЕДРА.....	10
<b>Тандилава И.И., Урушадзе О.П., Цецхладзе Д.Ш., Цецхладзе Г.Н., Путкарадзе М.Ш.</b> РОЛЬ И МЕСТО ВИРТУАЛЬНОЙ КТ-КОЛОНОСКОПИИ В КОМПЛЕКСНОЙ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТОЛСТОЙ КИШКИ.....	19
<b>Dosbaev A., Dilmagambetov D., Ilyasov E., Tanzharykova G., Baisalbayev B.</b> EFFECTIVENESS OF EARLY VIDEO-ASSISTED MINI-ACCESS SURGERY IN TREATMENT OF COMPLICATED FORMS OF TUBERCULOUS PLEURISY.....	23
<b>Dvali M., Tsertsvadze O., Skhirtladze Sh.</b> USE OF OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY IN DETECTION OF CYSTOID MACULAR EDEMA AFTER TREATMENT WITH NONSTEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS.....	28
<b>Zabolotnyi D., Zabolotna D., Zinchenko D., Tsvirinko I., Kizim Y.</b> DIAGNOSIS AND TREATMENT OF PATIENTS WITH SINONASAL INVERTED PAPILLOMA.....	31
<b>Smolyar N., Lesitskiy M., Bezvushko E., Fur N., Hordon-Zhura H.</b> ENAMEL RESISTANCE IN CHILDREN WITH MALOCCLUSIONS.....	37
<b>Ivanyushko T., Polyakov K., Usatov D., Petruk P.</b> THE CONTENT OF NK CELLS AND THEIR SUBTYPES IN THE CASE OF DRUG-INDUCED JAW OSTEONECROSIS.....	41
<b>Antonenko M., Reshetnyk L., Zelinskaya N., Stolyar V., Revych V.</b> DIVERSITY OF TREATMENT OF GENERALIZED PERIODONTAL DISEASES..... IN PATIENTS WITH ANOREXIA NERVOSA	46
<b>Косырева Т.Ф., Абакелия К.Г.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВЛИЯНИИ ПИЩЕВЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ (ОБЗОР).....	52
<b>Sharashenidze M., Tkeshelashvili V., Nanobashvili K.</b> DENTAL FLUOROSIS PREVALENCE, SEVERITY AND ASSOCIATED RISK FACTORS IN PRE-SCHOOL AGED CHILDREN RESIDING IN FLUORIDE DEFICIENT REGIONS OF GEORGIA.....	57
<b>Горбатюк О.М., Солейко Д.С., Курило Г.В., Солейко Н.П., Новак В.В.</b> УРГЕНТНЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ БОЛЕЗНИ КРОНА У ДЕТЕЙ.....	61
<b>Беш Л.В., Слюзар З.Л., Маюра О.И.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ АЛЛЕРГЕН-СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ИММУНОТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ, БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ: ОСОБЕННОСТИ ОТБОРА ПАЦИЕНТОВ И МОНИТОРИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	67
<b>Tchkonka D., Vacharadze K., Mskhaladze T.</b> THE EFFICACY OF ENDOBRONCHIAL VALVE THERAPY IN COMPLEX TREATMENT..... OF BRONCHO-PLEURAL FISTULAS	73
<b>Gogichaishvili L., Lobjanidze G., Tsertsvadze T., Chkhartishvili N., Jangavadze M.</b> DIRECT-ACTING ANTIVIRALS FOR HEPATITIS C DO NOT AFFECT THE RISK OF DEVELOPMENT OR THE OUTCOME OF HEPATOCELLULAR CARCINOMA.....	76
<b>Грек И.И., Рогожин А.В., Кушнир В.Б., Колесникова Е.Н., Кочуева М.Н.</b> ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ НА ТЕЧЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ВПЕРВЫЕ ДИАГНОСТИРОВАННОГО ТУБЕРКУЛЁЗА ЛЁГКИХ.....	81
<b>Tsaryk V., Swidro O., Plakhotna D., Gumeniuk N., Udovenko N.</b> COMMON VARIABLE IMMUNODEFICIENCY AMONG KYIV RESIDENTS: HETEROGENEITY OF MANIFESTATIONS (CLINICAL CASE REVIEW).....	88
<b>Марута Н.А., Панько Т.В., Каленская Г.Ю., Семикина Е.Е., Денисенко М.М.</b> ПСИХООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА В ПРОФИЛАКТИКЕ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ВНУТРЕННЕ ПЕРЕМЕЩЕННЫХ ЛИЦ.....	92

<b>Babalian V., Pastukh V., Sykal O., Pavlov O., Rudenko T., Ryndenko V.</b> MANAGEMENT OF EMOTIONAL DISORDERS IN ELDERLY PATIENTS UNDERGOING SURGICAL TREATMENT OF PROXIMAL FEMORAL FRACTURES .....	99
<b>ნანეიშვილი ნ.ბ., სილაგაძე თ.გ.</b> ОЦЕНКА НЕВЕРБАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА И СОЦИАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЕЙ, МАНИФЕСТИРОВАННОЙ В ДЕТСКОМ И ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ .....	107
<b>Смагулов Б.</b> СОЦИОДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУИЦИДЕНТОВ ТЮРКСКИХ И СЛАВЯНСКИХ НАЦИОНАЛЬНОСТЕЙ .....	113
<b>Asatiani N., Todadze Kh.</b> NEUROLOGICAL DISORDERS AMONG THE USERS OF HOMEMADE ARTISANAL EPHEDRONE PSYCHOSTIMULANTS AND INVESTIGATION OF THIOGAMMA EFFICACY IN THEIR TREATMENT .....	117
<b>Фартушок Т.В.</b> COVID-19: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛИНИК ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ .....	122
<b>Dondoladze Kh., Nikolaishvili M., Museliani T., Jikia G., Zurabashvili D.</b> IMPACT OF HOUSEHOLD MICROWAVE OVEN NON-IONIZING RADIATION ON BLOOD PLASMA CORTISOL LEVELS IN RATS AND THEIR BEHAVIOR.....	132
<b>Ivanov O., Haidash O., Voloshin V., Kondratov S., Smirnov A.</b> INFLUENCE OF THE ACTING SUBSTANCE “SODIUM DICLOFENAC” ON BONE MARROW CELLS.....	137
<b>Tuleubaev B., Saginova D., Saginov A., Tashmetov E., Koshanova A.</b> HEAT TREATED BONE ALLOGRAFT AS AN ANTIBIOTIC CARRIER FOR LOCAL APPLICATION .....	142
<b>Kakabadze M.Z., Paresishvili T., Kordzaia D., Karalashvili L., Chakhunashvili D., Kakabadze Z.</b> RELATIONSHIP BETWEEN ORAL SQUAMOUS CELL CARCINOMA AND IMPLANTS (REVIEW) .....	147
<b>Удод А.А., Центило В.Г., Солодка М.М.</b> КРАНИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ЧЕЛОВЕКА .....	151
<b>Удод А.А., Помпий А.А., Кришук Н.Г., Волошин В.А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АДГЕЗИВНЫХ МОСТОВИДНЫХ ПРОТЕЗОВ .....	156
<b>Дорофеева Л.М., Карабин Т.А., Менджул М.В., Хохлова И.В.</b> ЭМБРИОН И ПЛОД ЧЕЛОВЕКА: ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОЙ ЗАЩИТЫ .....	162
<b>Корчева Т.В., Невельская-Гордеева Е.П., Войтенко Д.А.</b> ВРАЧЕБНАЯ ТАЙНА: МЕДИЦИНСКИЙ, УГОЛОВНО-ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ И ФИЛОСОФСКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТЫ ЕЁ РАЗГЛАШЕНИЯ (ОБЗОР) .....	166
<b>Бортник С.Н., Калениченко Л.И., Слинько Д.В.</b> ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЮРИДИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ НА ПРИМЕРЕ УКРАИНЫ, ГЕРМАНИИ, ФРАНЦИИ, США.....	171
<b>Fyl S., Kulyk O., Fedotova H., Lelet S., Vashchuk N.</b> MEDICAL MALPRACTICE AND LEGAL LIABILITY IN THE RENDERING OF HEALTHCARE SERVICES IN UKRAINE.....	178
<b>Pavlov S., Nikitchenko Y., Tykhonovska M.</b> THE IMPACT OF THE CHEMICAL AGENTS OF DIFFERENT PHARMACOLOGICAL GROUPS ON THE KLOTRO PROTEIN CONCENTRATION IN THE CARDIOMYOCYTE AND NEUROCYTE SUSPENSION IN 120 MINUTE HYPOXIA IN VITRO.....	184
<b>Gorgiladze N., Zoidze E., Gerzmava O.</b> IMPLEMENTATION OF QUALITY VALIDATION INDICATORS IN HEALTHCARE.....	188
<b>Mikava N., Vasadze O.</b> PROSPECTS IN MEDICAL TOURISM IN GEORGIA- CHALLENGES, AND BARRIERS IN HEALTHCARE SECTOR.....	194

## ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АДГЕЗИВНЫХ МОСТОВИДНЫХ ПРОТЕЗОВ

<sup>1</sup>Удод А.А., <sup>1</sup>Помпий А.А., <sup>2</sup>Кришук Н.Г., <sup>1</sup>Волошин В.А.

<sup>1</sup>Донецкий национальный медицинский университет, Лиман;

<sup>2</sup>Национальный технический университет "КПИ им. И. Сикорского", Киев, Украина

Адгезивные мостовидные протезы (АМП) достаточно широко используются для восстановления целостности зубных рядов. Среди преимуществ таких конструкций выделяют минимальную инвазивность, щадящее отношение к твердым тканям опорных зубов, биосовместимость, прочность, прекрасные эстетические свойства, возможность быстрого изготовления [1,2]. АМП, выполненные прямым методом в одно посещение, моделируют из фотокомпозиционных материалов, восстанавливая анатомическую форму отсутствующих зубов. Для повышения жесткости конструкции в толщу фотокомпозита вводят различные армирующие элементы. Наибольшее распространение получили стекловолоконные каркасы, которые имеют высокую прочность, физико-механические характеристики, близкие к параметрам твердых тканей зубов, способность адгезивно связываться с фотокомпозитами [2,4].

К основным факторам, которые, в конечном итоге, определяют длительность эксплуатации адгезивных конструкций, принято относить их армирование и конфигурацию ретенционных элементов в твердых тканях опорных зубов [4,5]. Изучение прочностных характеристик АМП, изготовленных с различным армированием и дизайном ретенционных элементов, дает возможность сделать обоснованный выбор в отношении конструкции в конкретной клинической ситуации и спрогнозировать эффективность применения таких протезов, особенно в боковых участках зубных рядов, где на них действуют перманентно высокие, разнонаправленные жевательные нагрузки [4,9].

Физико-механические характеристики АМП изучают, в основном, путем лабораторных механических испытаний, однако полученные во время их проведения показатели довольно часто существенно отличаются от результатов клинических исследований, что можно объяснить упрощением в лабораторных условиях комплексного влияния ряда факторов, которые действуют на протез в ходе его функционирования в полости рта, в частности, циклической жевательной нагрузки, направлений перемещения нижней челюсти во время жевательных движений, различий формы и размеров опорных и отсутствующих зубов у конкретных пациентов, частичную амортизацию жевательного давления волокнами периодонта и костной тканью альвеолярного отростка [6, 10]. Одним из инновационных методов исследования физико-механических характеристик протезов, реставраций, шинирующих конструкций является изучение напряженно-деформированных состояний (НДС), возникающих в различных элементах ортопедических конструкций и тканей организма человека [5,8]. Этот метод позволяет учитывать большинство факторов, влияющих на функционирование конструкций в полости рта, определять места концентрации напряжений и величины перемещения слоев материалов в них, изучать коэффициенты запаса прочности для отдельных составляющих [3,8]. Подобные исследования АМП проводят в специальной компьютерной среде ANSYS, в которой моделируют конструкцию протеза,

зафиксированную на опорных зубах. Недостатком метода является использование среднеанатомических параметров биологических тканей, формы и размеров коронок опорных зубов и зубов-антагонистов, длины их корней, площади фиксации корней в альвеолярном отростке, амортизирующей функции периодонта и костной ткани.

Для более точного воспроизведения фрагмента зубочелюстной системы пациента с его анатомическими особенностями возможно использование метода компьютерной томографии с последующим переносом индивидуальной информации относительно анатомии необходимого сегмента биологических тканей больного в виртуальную компьютерную среду и дальнейшим моделированием конструкции АМП.

Таким образом, разработка и внедрение высокоинформативных методов лабораторных исследований, учитывающих индивидуальные особенности жевательного аппарата каждого пациента и моделирующих естественные условия эксплуатации ортопедических конструкций, позволит выбирать оптимальную конструкцию АМП.

Цель исследования - обосновать оптимальный вариант армирования адгезивных мостовидных протезов для замещения малых включенных дефектов зубных рядов в боковом участке путем изучения напряженно-деформированных состояний различных конструкций этих протезов.

**Материал и методы.** Для изучения НДС конструкций адгезивных мостовидных протезов выбран сегмент зубочелюстной системы, включающий фрагмент бокового участка нижней челюсти, который состоит из кортикальной и губчатой костной ткани, второй премоляра и второй моляра с волокнами периодонта и ретенционными полостями, АМП с различными армирующими элементами.

Геометрические характеристики костной ткани нижней челюсти, опорных зубов и их периодонта получены по результатам компьютерной томографии челюстей пациента, который нуждался в протезировании малого включенного дефекта зубного ряда в боковом участке (отсутствие первого моляра), с последующим воспроизведением поверхностей и объемов каждой составляющей имитационной модели в CAD/CAE-системах. Предварительно, в соответствии с биоэтическими принципами, получено информированное согласие пациента на использование в исследовании его данных.

При создании имитационных моделей АМП использовали три способа их армирования. Для I модели в качестве армирующего каркаса применяли две стекловолоконные преимпрегнированные ленты Interlig, Angelus (Бразилия), шириной 2 мм и толщиной 0,2 мм, уложенные горизонтально одна над другой, параллельно гребню альвеолярного отростка. Армирование конструкции II модели проводили двумя стекловолоконными преимпрегнированными балками Jen Fiber Bulk №3, Jendental (США), диаметром 1,8 мм, которые были установлены также горизонтально одна над другой и параллельно друг другу. АМП III модели армировали горизонтально уложенной стекловолоконной лентой Interlig, Angelus, указанных выше размеров и установлен-

ной над ней в том же, параллельном гребню альвеолярного отростка, направлении балкой Jen Fiber Bulk №3, Jendental, того же диаметра. Анатомическую форму искусственного и опорных зубов восстанавливали с использованием фотокомпозиционного материала Filtek Ultimate, 3M ESPE (США). Для суперадаптивного слоя на придесневых поверхностях полостей применяли текучий фотокомпозит Filtek Ultimate Flowable, 3M ESPE (США).

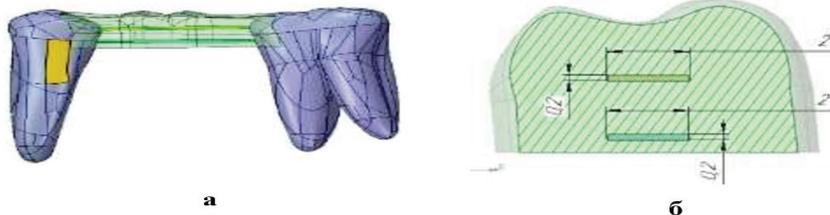


Рис. 1. Трехмерная I модель протеза, армированного двумя стекловолоконными лентами Interlig, Angelus, (а) и ее поперечное сечение (б)

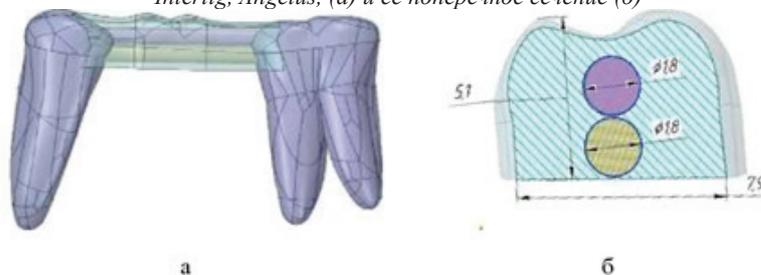


Рис. 2. Трехмерная II модель протеза, армированного двумя стекловолоконными балками Jen Fiber Bulk №3, Jendental, (а) и ее поперечное сечение (б)



Рис. 3. Трехмерная III модель протеза, армированного лентой Interlig, Angelus, и балкой Jen Fiber Bulk №3, Jendental, (а) и ее поперечное сечение (б)

Сопряжение поверхностей твердых тканей опорных зубов и АМП обеспечивали формированием зон контакта данных тел с неоднородными механическими свойствами без проскальзывания (жесткое соединение).

В исследовании рассмотрены три варианта силовой нагрузки на АМП интенсивностью 100 Н. В первом варианте (V1) силу прикладывали к центральной ямке искусственного зуба перпендикулярно окклюзионной поверхности. Для второго варианта (V2) нагрузку прикладывали к дистально-щечному бугорку искусственного зуба также перпендикулярно этой поверхности. В качестве третьего варианта (V3) избрали нагрузку на дистально-щечный бугорок под углом 75° к продольной оси зуба. Дискретизацию моделей неоднородных по структуре и механическим характеристикам составных элементов протезной конструкции, зубов и нижней челюсти проводили в декартовой системе координат программы ANSYS 12.1 с использованием десяти- и пятнадцатизвуковых 3D-конечных элементов (КЭ) с тремя степенями свободы в каждом узле (рис. 4). Задание размеров КЭ в областях высоких градиентов напряжений конструкции соотносили, как 1:3 к геометрическим характеристикам стекловолоконной ленты тол-

Для имитационного моделирования АМП определяли их структуру с различными армирующими каркасами в толще фотокомпозиата, при этом были разработаны имитационные 3D-модели трех конструкций АМП (рис. 1, 2, 3). Упругие и прочностные характеристики биологических тканей были определены по литературным данным, а армирующих и фотокомпозиционных материалов – по данным фирм-изготовителей [7,10].

щиной 0,0002 м. Выбор таких размеров КЭ в зоне контакта армирующих элементов с фотокомпозиционным материалом обеспечивал необходимую точность вычисления компонентов НДС, которые контролировали сопоставимостью результатов вычислений в аналогичных участках протеза на контрольной имитационной модели.

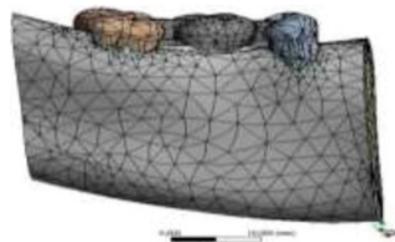


Рис. 4. Дискретная 3D-модель АМП, опорных зубов и фрагмента челюсти образована 220 186 СЕ и 192 135 узлами

После тестирования каждой из расчетных схем для имитационных моделей АМП с тремя типами силовой нагрузки, их проверки на адекватность, коррекции инструментами и методами системы ANSYS 12.1, оптими-

зации конечно-элементной сетки на наличие дефектов по качеству КЭ и оценки сопоставимости результатов проводили расчеты НДС. Оценивали максимальные величины перемещений, распределение эквивалентных по Мизесу напряжений и коэффициенты запаса прочности в составляющих элементах АМП, которые вычисляли, как отношение величин предела прочности материала к максимальным расчетным величинам эквивалентных по Мизесу напряжений, возникающих в АМП [7,10]. Результаты приводили в виде абсолютных показателей.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ трех расчетных схем конструкций АМП и трех видов силовой нагрузки

(V1,V2,V3) показал, что максимальные перемещения структурных элементов АМП не превышали 23 мкм (таблица 1). Самое низкое значение максимального перемещения зарегистрировали при вертикальной нагрузке V1 во II модели протеза, оно составило 11,7 мкм, самый высокий показатель зафиксирован на уровне 22,7 мкм в I модели под влиянием V3. Величины максимального перемещения, полученные под действием бокового давления V3, т.е. под углом 75° к продольной оси искусственного зуба, почти в 2 раза превышали аналогичные показатели, которые были определены под действием вертикальной нагрузки V1 для всех имитационных моделей.

Таблица 1. Максимальные перемещения и напряжения в структурных элементах различных моделей АМП

Модель АМП	Вариант силовой нагрузки	Максимальное перемещение, мкм	Максимальное напряжение (фотокомпозит), МПа	Максимальное напряжение (армирующие элементы), МПа
I	V1	13,6	37,3	29,4
	V2	16,2	56,8	29,0
	V3	22,7	66,2	30,0
II	V1	11,7	39,9	42,6
	V2	15,5	69,9	20,6
	V3	22,1	90,8	24,0
III	V1	13,2	40,4	32,5
	V2	16,1	68,8	29,7
	V3	22,6	88,6	30,7

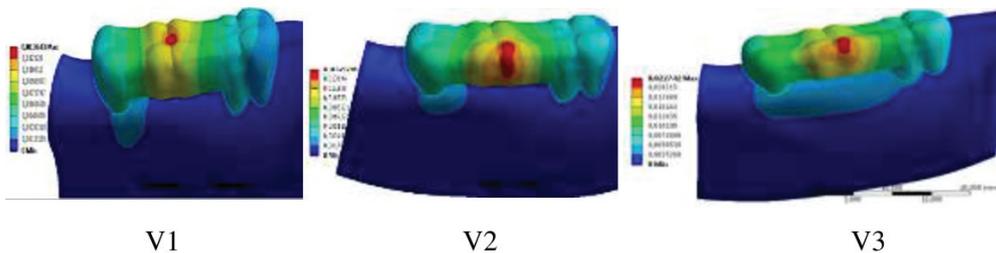


Рис. 5. Поля перемещения структурных элементов модели I конструкции АМП во время действия силовой нагрузки V1, V2, V3

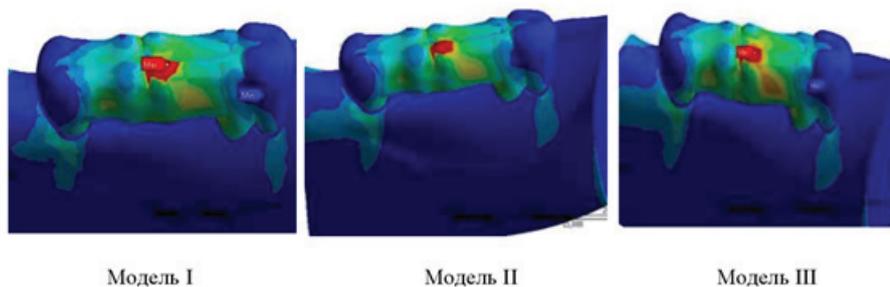


Рис. 6. Поля эквивалентных по Мизесу напряжений в толще фотокомпозита I, II и III моделей конструкции АМП во время действия нагрузки V3

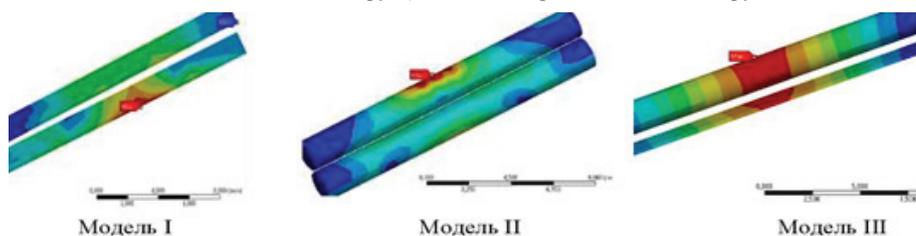


Рис. 7. Поля эквивалентных по Мизесу напряжений в армирующем каркасе I, II и III моделей конструкций АМП во время действия нагрузки V1

Во всех случаях наибольшие значения максимального перемещения определяли в толще фотокомпозиционного материала, эти показатели были почти на треть больше, чем в армирующих элементах соответствующей модели. Наибольшие поля максимальных перемещений определяли в точке приложения нагрузки, а именно, в центральной ямке или дистально-щечном бугорке искусственного зуба (рис. 5).

Максимальное напряжение, которое возникало в толще фотокомпозиционного материала модели I конструкции АМП под действием нагрузки V1, составляло 37,3 МПа, это самое низкое значение среди аналогичных показателей других моделей. Концентрацию напряжений под силовым воздействием V1 обнаружили в центральной ямке искусственного зуба, под влиянием нагрузок V2 и V3 – на верхушке и во всем объеме дистально-щечного бугорка, соответственно. Наибольшее эквивалентное по Мизесу напряжение определили в фотокомпозите во II модели конструкции АМП под силовым воздействием V3, его значение было на уровне 90,8 МПа, при этом регистрировали отдельный участок концентрации напряжений в основании нагружаемого бугорка. Максимальное напряжение для силового воздействия V1 было локализовано в центральной ямке искусственного зуба. Вертикальная нагрузка V2, которую прикладывали к дистально-щечному бугорку искусственного зуба, вызвала концентрацию максимальных напряжений в модели от дистально-щечного бугорка искусственного зуба к его придесневому участку возле опорного моляра.

Анализ участков максимальных напряжений III модели конструкции АМП выявил, что при силовом воздействии V1 они были расположены в центре окклюзионной поверхности искусственного моляра по всей толщине фотокомпозита выше армирующей балки. При нагрузке V2 и V3 максимальное напряжение распределялось по всей вестибулярной поверхности промежуточной части АМП. Обращает на себя внимание более равномерное распространение напряжения в фотокомпозите модели III конструкции АМП, чем в I и II моделях, даже во время действия угловой нагрузки V3 (рис. 6).

Таким образом, наиболее благоприятное распределение напряжений установлено в модели конструкции АМП, в которой максимальное напряжение не концентрировалось в одном участке, а распространялось в толще фотокомпозиционного материала. В то же время, опасным для сохранности облицовочного фотокомпозита следует считать вариант армирования II модели конструкции АМП, поскольку во время угловой нагрузки бугорка искусственного зуба максимальное напряжение концентрируется в одном месте, что, учитывая небольшую толщину слоя фотокомпозиционного материала, вследствие значительного объема стекловолоконных балок, ведет к быстрому разрушению АМП.

Что касается показателей максимального напряжения в армирующих элементах АМП, самое низкое значение на уровне 29,4 МПа зарегистрировано во II модели под нагрузкой V2, а наибольшее – в этой же модели, т.е. под действием нагрузки V1, при этом показатель составлял 42,6 МПа. Во время всех трех силовых воздействий максимальные напряжения определяли в центральной части верхней стекловолоконной балки, то есть рядом с местами концентрации стрессовых участков в толще фотокомпозиционного материала. В I модели конструкции АМП

максимальная нагрузка выявлена в центральной части нижней ленты армирующего каркаса. Наиболее благоприятным с точки зрения надежности следует считать вариант армирования III модели, что связано с распределением максимального напряжения одновременно по двум армирующим элементам. В I модели концентрацию напряжений определяли только в нижней стекловолоконной ленте, в то время, как верхняя практически не получила нагрузки. Обратная ситуация наблюдалась во время анализа II модели, где максимальные напряжения концентрировались только в центральной части верхней балки, а второй элемент каркаса не принимал участия в распределении силового воздействия (рис. 7).

Характер распределения и величина напряжения, которые возникают в промежуточной части конструкции АМП и передаются на опорные зубы и ткани пародонта, зависят от места приложения и направления силовой нагрузки и варианта армирования протеза. Для предупреждения возможных изменений в пародонте опорных зубов с зафиксированными мостовидными конструкциями тело протеза должно обладать достаточной жесткостью, которая определяет стойкость к упругим деформациям. При увеличении длины дефекта зубного ряда или недостаточной жесткости армирующего каркаса в конструкции могут возникать недопустимые прогибы, вызывающие дополнительные напряжения в пародонте опорных зубов и приводящие к развитию в нем патологических изменений или наклону опорных зубов в сторону дефекта зубного ряда.

Впрочем, наиболее распространенными осложнениями при протезировании дефектов зубных рядов АМП остаются нарушения их целостности вследствие разрушения армирующих элементов или облицовочного фотокомпозиционного материала. Коэффициент запаса прочности для фотокомпозита, согласно результатам исследования, в зависимости от направления и места приложения нагрузки составил от 1,6 до 3,8. Аналогичный коэффициент для армирующих стекловолоконных лент, по расчетным данным, находился в диапазоне от 8,0 до 11,4, для стекловолоконных балок – от 38,5 до 87,4.

Таким образом, наименее надежным составным элементом АМП является именно фотокомпозиционный материал, что подтверждается результатами многочисленных клинических исследований и наблюдений [4,8]. Улучшить прогноз относительно длительности эксплуатации АМП возможно благодаря обеспечению более равномерного распределения жевательного давления, которое приходится на промежуточную часть и реставрации опорных полостей в твердых тканях зубов, ограничивающих дефект зубного ряда. Следует отметить, что именно так распределялись нагрузки в III модели конструкции АМП с армированием стекловолоконной лентой и балкой, поскольку максимальные напряжения концентрировались в центральной части фотокомпозиционного материала и армирующих элементов искусственного зуба, постепенно уменьшаясь в направлении опорных зубов. По результатам исследования моделей АМП с армированием двумя стекловолоконными лентами или двумя балками определены точечные участки максимальной концентрации напряжений в толще фотокомпозита и армирующих элементов, которые под действием циклической жевательной нагрузки могут привести к разрушению АМП в более короткие сроки.

**Выводы.** 1. Напряженно-деформированные состояния моделей АМП существенно отличаются в зависимости от их армирования, места и направления приложения нагрузки.

2. Армирование протезов стекловолоконной лентой и уложенной над ней балкой, по результатам исследования, представляется оптимальным вариантом, поскольку в таких АМП более равномерно распределяются разнонаправленные нагрузки, чем в протезах, армированных двумя стекловолоконными лентами или двумя балками.

3. Среди составных элементов АМП наименьший коэффициент запаса прочности имеет фотокомпозит, что несет угрозу целостности таких конструкций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гавалешко В. П. Сучасний погляд на ортопедичне лікування часткової адентії (огляд літератури) / В. П. Гавалешко, М. В. Мельничук, Я. Р. Караван, М. О. Ішков, В. І. Рожко // Клінічна стоматологія. – 2019. - №1. – С. 40-47.
2. Удод О. А. Сучасні технології та конструктивні особливості адгезивних мостоподібних протезів / О. А. Удод, О. О. Помпій // Вісник проблем біології і медицини. – 2018. – Вип. 2 (144). – С. 68-73.
3. Abbas A. Finite Element Study of Fracture Strength of Two Different Resin Bonded Bridge Designs / A. Abbas, E. Elbab, M. Raffe, M. Eldenary // Oral Health Dental Sci. – 2017. – Vol.1, Issue 1. – P. 1-6.
4. Alraheam I. A. Five-year success rate of resin-bonded fixed partial dentures: A systematic review / I. A. Alraheam, C. N.

Ngoc, C. A. Wiesen, T. E. Donovan // Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. – 2018. – Vol. 31, Issue 1. – P. 40-50.

5. Baran I. Effect of Different Framework Materials of Resin-Bonded Bridges on Load to Fracture Values and Distribution / I. Baran, M. Arslan, H. Gungor // Nigerian Journal of Clinical Practice. – 2018. – Vol. 21, Issue 12. – P. 1585-9.

6. Keulemans F. Three-Dimensional Finite Element Analysis of Anterior Two-Unit Cantilever Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses / F. Keulemans, A. Shinya, L. V. J. Lassila, P. K. Vallittu, C. J. Kleverlaan, A. J. Feilzer, R. J. De Moor // The Scientific World Journal. – 2015. – P. 1-10.

7. Lin J. Structural stability of posterior retainer design for resin-bonded prostheses: A 3D finite element study / J. Lin, Z. Zheng, A. Shinya, J. P. Matinlinna, M. G. Botelho // Odontology. – 2015. – Vol. 103. – P. 333-8.

8. Mourshed B. Anterior Cantilever Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses: A review of the literature / B. Mourshed, A. Samran, A. Alfagih, S. Abdulrab, M. Kern // Journal of Prosthodontics. – 2016. – Vol. 27. – P. 266-275.

9. Scribante A. Travel beyond Clinical Uses of Fiber Reinforced Composites (FRCs) in Dentistry: A Review of Past Employments, Present Applications, and Future Perspectives / A. Scribante, P. K. Vallittu, M. Özcan, L. V. J. Lassila, P. Gandini, M. F. Sfondrini // BioMed Research International. – 2018. – Vol. 2018. – P. 1-8.

10. Yokoyama D. Effects of mechanical properties of adhesive resin cements on stress distribution in fiber-reinforced composite adhesive fixed partial dentures / D. Yokoyama, A. Shinya, H. Gomi, P. K. Vallittu, Ak. Shinya // Dental Material Journal. – 2012. – Vol. 31(2). – P. 189-196.

## SUMMARY

### STUDY OF STRESS-STRAIN STATES OF RESIN-BONDED BRIDGES WITH DIFFERENT FRAMEWORKS DESIGN

<sup>1</sup>Udod A., <sup>1</sup>Pompiy A., <sup>2</sup>Krishchuk N., <sup>1</sup>Voloshyn V.

<sup>1</sup>Donetsk National Medical University, Liman; <sup>2</sup>National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky KPI", Kyiv, Ukraine

**Objective.** To substantiate the optimal variant of the reinforcement of resin-bonded bridges (RBB) for replacing small included defects of the dentition in the lateral area by studying the stress-strain states (SSS) of their various designs.

To study the stress-strain state, the RBB structures were simulated in the ANSYS 12.1 computer environment. In simulation model I, two fiberglass tapes were used to reinforce the RBB, in model II – two fiberglass beams, and in model III – a fiberglass tape and a beam. Maximum displacements, distribution of von Mises equivalent stresses and safety factors in RBB constituent elements were evaluated.

The largest values of the maximum displacement were established under the influence of angular load in photocomposite

of artificial tooth in all models. Von Mises equivalent stresses formed concentrations in frameworks of models I and II places that could destroy RBB, in model III they were evenly distributed over tape and beam. The safety factor for photocomposite was 1.6 to 3.8, for tapes and beams - from 8.0 to 11.4 and from 38.5 to 87.4, respectively.

The stress-strain states of RBB models differ significantly depending on their reinforcement, place and direction of load application. Reinforcement of RBB with tape and beam seems to be the best option, since in such RBB loads are more evenly distributed.

**Keywords:** resin-bonded bridges, fiberglass reinforcement, photocomposite, simulation models, stress-strain state.

## РЕЗЮМЕ

### ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АДГЕЗИВНЫХ МОСТОВИДНЫХ ПРОТЕЗОВ

<sup>1</sup>Удод А.А., <sup>1</sup>Помпий А.А., <sup>2</sup>Кришук Н.Г., <sup>1</sup>Волошин В.А.

<sup>1</sup>Донецкий национальный медицинский университет, Лиман;  
<sup>2</sup>Национальный технический университет "КПИ им. И. Сикорского", Киев, Украина

**Цель исследования** - обосновать оптимальный вариант армирования адгезивных мостовидных протезов для заме-

щения малых включенных дефектов зубных рядов в боковом участке путем изучения напряженно-деформированных

состояний их различных конструкций. Для изучения напряженно-деформированных состояний (НДС) моделировали конструкции адгезивных мостовидных протезов (АМП) в компьютерной среде ANSYS 12.1. В имитационной модели I для армирования АМП использовали две стекловолоконные ленты, в модели II – две стекловолоконные балки, в модели III – стекловолоконную ленту и балку. Оценивали максимальные перемещения, распределение эквивалентных по Мизесу напряжений и коэффициенты запаса прочности в составляющих элементах АМП.

Наибольшие значения максимального перемещения установлены под влиянием угловой нагрузки в фотокомпозите искусственного зуба всех моделей. Эквивалент-

ные по Мизесу напряжения формировали в армирующих элементах моделей I и II места концентраций, способных разрушить АМП, в модели III они равномерно распределялись по ленте и балке. Коэффициент запаса прочности для фотокомпозита составлял от 1,6 до 3,8, для лент и балок – от 8,0 до 11,4 и от 38,5 до 87,4, соответственно.

Напряженно-деформированные состояния моделей АМП существенно отличаются в зависимости от их армирования, места и направления приложения нагрузки. Армирование протезов стекловолоконной лентой и балкой представляется оптимальным вариантом, поскольку в таких АМП более равномерно распределяются разнонаправленные нагрузки.

### რეზიუმე

ადჰეზიური ხიდისებრი პროთეზების სხვადასხვა კონსტრუქციის დაძაბვით-დეფორმირებული მდგომარეობების კვლევა

<sup>1</sup>ა.ულოდი, <sup>1</sup>ა.პომპი, <sup>2</sup>ნ.კრიშჩუკი, <sup>1</sup>ე.ვოლოშინი

<sup>1</sup>დონეცკის ეროვნული სამედიცინო უნივერსიტეტი, ლიმანი;  
<sup>2</sup>ი. სიკორსკის სახ. ეროვნული ტექნიკური უნივერსიტეტი, კიევი, უკრაინა

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა კბილთა მწკრივების მცირე გვერდითი ჩართული დეფექტების ჩანაცვლებისათვის ადჰეზიური ხიდისებრი პროთეზების არმირების ოპტიმალური ვარიანტის დასაბუთება მათი სხვადასხვა კონსტრუქციის დაძაბვით-დეფორმირებული მდგომარეობების კვლევის საფუძველზე.

დაძაბვით-დეფორმირებული მდგომარეობების შესწავლისათვის კომპიუტერულად (ANSYS 12.1) მოდელირებული იყო ადჰეზიური ხიდისებრი პროთეზების კონსტრუქციები. ადჰეზიური ხიდისებრი პროთეზების I იმიტაციურ მოდელში არმირებისათვის გამოყენებული იყო მინაბოჭკოვანი ლენტები, II მოდელში – ორი მინაბოჭკოვანი ძელი, III მოდელში – მინაბოჭკოვანი ლენტი და ძელი. ფასდებოდა მაქსიმალური გადაადგილება, დაძაბვის განაწილება მიხედვით და სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტები ადჰეზიური ხიდისებრი პროთეზების შემადგენელ ელემენტებში.

მაქსიმალური გადაადგილების ყველაზე მაღალი

მნიშვნელობები დადგინდა კუთხოვანი დატვირთვის გავლენით ხელოვნური კბილის ყველა მოდელის ფოტოკომპოზიტში. მიხედვით ეკვივალენტური დაძაბვის ფორმირება ხდებოდა I და II მოდელის არმირებულ ელემენტებში, III მოდელში ისინი თანაბრად ნაწილდებოდა ლენტის და ძელის გასწვრივ. სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტმა ფოტოკომპოზიტისათვის შეადგინა 1,6-დან 3,8-მდე, ლენტისა და ძელისათვის, შესაბამისად – 8,0-დან 11,4-მდე და 38,5-დან 87,4-მდე.

ადჰეზიური ხიდისებრი პროთეზების მოდელის დაძაბვით-დეფორმირებული მდგომარეობები არსებითად განსხვავდება მათი არმირების, დატვირთვის ადგილისა და მიმართულების მიხედვით. პროთეზების არმირება მინაბოჭკოვანი ლენტით და ძელით ოპტიმალურ ვარიანტს წარმოადგენს, ვინაიდან ასეთ ადჰეზიურ ხიდისებრი პროთეზებში სხვადასხვამხრივ მიმართული დატვირთვები ნაწილდება უფრო თანაბრად.